

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003年10月9日 (09.10.2003)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/083380 A1

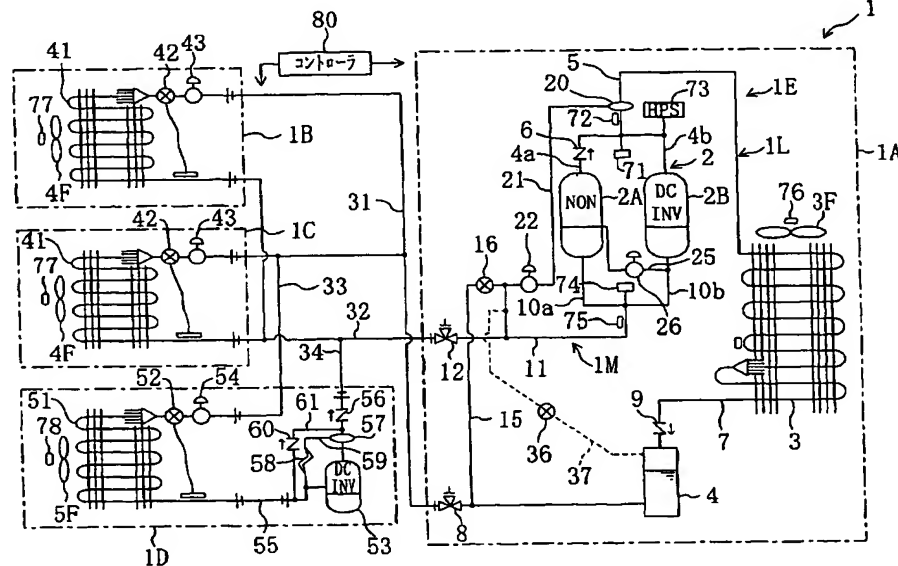
(51) 国際特許分類: F25B 1/00, 41/00, F24F 5/00  
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/03658  
(22) 国際出願日: 2003年3月25日 (25.03.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2002-094183 2002年3月29日 (29.03.2002) JP  
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES,LTD.) [JP/JP];

〒530-8323 大阪府 大阪市 北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 竹上 雅章 (TAKEGAMI,Masaaki) [JP/JP]; 〒591-8511 大阪府堺市 金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 谷本 憲治 (TANIMOTO,Kenji) [JP/JP]; 〒591-8511 大阪府堺市 金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP).  
(74) 代理人: 前田 弘, 外(MAEDA,Hiroshi et al.); 〒550-0004 大阪府 大阪市 西区鞠本町1丁目4番8号 太平ビル Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERATING EQUIPMENT

(54) 発明の名称: 冷凍装置



80...CONTROLLER

(57) Abstract: Refrigerating equipment so formed that gas refrigerant is filled into the suction tubes (10a, 10b) of compressors (2A, 2B) through an oil return passage (21) and a gas injection passage, comprising a liquid injection passage (15) for filling liquid refrigerant to the suction sides of the compressors (2A, 2B), wherein the oil return passage (21) and gas injection passage are connected to the liquid injection passage (15), whereby abnormal noise caused by the mixing of gas refrigerant in the suction tubes (10a, 10b) can be prevented.

(57) 要約: 圧縮機 (2A, 2B) の吸入管 (10a, 10b) に油戻し通路 (21) やガスインジェクション通路からガス冷媒が注入される構成の冷凍装置において、圧縮機 (2A, 2B) の吸入側に液冷媒を注入する液インジェクション通路 (15) を設け、油戻し通路 (21) やガスインジェクション通路を液イン

[続葉有]



WO 03/083380 A1



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 冷凍装置

## 5 技術分野

本発明は、冷凍装置に関し、特に、油戻しやガスインジェクションの動作によって圧縮機の吸入側で発生する音の低減策に係るものである。

## 背景技術

- 10 従来より、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷凍装置が知られている。この冷凍装置は、室内を冷暖房する空調機を始め、食品等を貯蔵する冷蔵庫や冷凍庫等の冷却機として広く利用されている。この冷凍装置では、圧縮機から吐出された冷媒が凝縮器、膨張機構及び蒸発器を順に流れることにより、蒸気圧縮式冷凍サイクルが行われる。
- 15 この冷媒回路において、圧縮機から吐出される冷媒には、圧縮機内を潤滑するための冷凍機油が含まれている。この冷凍機油を圧縮機に戻すため、例えば特開 2001-280719号公報に記載されているように、圧縮機の吐出側にオイルセパレータを設けて、このオイルセパレータを圧縮機の吸入管に油戻し通路を介して接続したものがあ
- 20 る。油戻し通路には通常は開閉弁が設けられている。この構成において上記開閉弁を開くことにより、オイルセパレータで吐出ガス冷媒から分離した冷凍機油を油戻し通路と吸入管を介して圧縮機に戻せるので、圧縮機における油不足を防止できる。

## －解決課題－

- 25 しかし、油戻し通路の開閉弁を開いたときには、冷凍機油だけでなくガス冷媒もオイルセパレータから流出する。したがって、冷凍機油と一緒にガス冷媒も油戻し通路を
- 通って吸入管へ注入されるので、吸入管の内部ではガス冷媒同士が混ざることになる。そして、圧縮機の吸入管にガス冷媒が注入されると、吸入管の内部で冷媒の流れが乱れて異音が発生し、異音が吸入管から外部に伝わってしまう。

このように、従来の冷凍装置では、吸入管にガス冷媒が注入されてガス冷媒同士が混ざることにより、異音が発生する問題があった。このことは油戻しの動作を行うときだけの問題ではなく、その他の目的でガスインジェクションを行う場合でもガス冷媒が圧縮機の吸入側に注入されるため、同様の問題があった。

- 5      本発明は、このような問題点に鑑みて創案されたものであり、その目的とするところは、圧縮機の吸入側にガス冷媒が注入される構成の冷凍装置において、異音の発生を防止できるようにすることである。

#### 発明の開示

- 10      本発明は、冷凍装置に液インジェクション通路（15）を設け、油戻し通路（21）やガスインジェクション通路を液インジェクション通路（15）に接続するようにしたものである。

- 15      具体的に、請求項 1 に記載の発明は、蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路（1E）に、圧縮機（2A，2B）の吐出側で分離した冷凍機油を圧縮機（2A，2B）の吸入側に注入する油戻し通路（21）を備えた冷凍装置を前提としている。そして、この冷凍装置は、圧縮機（2A，2B）の吸入側に液冷媒を注入する液インジェクション通路（15）を備え、油戻し通路（21）が液インジェクション通路（15）に接続されていることを特徴としている。上記の構成で、「圧縮機（2A，2B）の吸入側に液冷媒を注入する」構成として、まず液インジェクション通路（15）を圧縮機  
20      （2A，2B）の吸入管に接続する構成が考えられるが、場合によっては液インジェクション通路（15）の出口を圧縮機（2A，2B）のドームに直結するなど、その他の構成にしてもよい。

- 25      この請求項 1 に記載の発明において、油戻し通路（21）を流れる冷凍機油とガス冷媒は、液インジェクション通路（15）を介して圧縮機（2A，2B）の吸入側に注入される。したがって、液インジェクション通路（15）内の液滴を含む冷媒にガス冷媒が混ざることになる。このため、ガス冷媒同士の混合による音が発生しないか、発生したとしても、異音は液に吸収されて小さくなる。以上のことから、圧縮機の吸入側での外部への音の漏れが抑えられる。

本発明は、本質的には圧縮機（2A，2B）の吸入側でガス冷媒同士を混合せず、

ガス冷媒と液冷媒とを混ぜることで異音を低減するものである。そこで、請求項 2 に記載の発明は、ガスインジェクションを行う装置において、ガス冷媒を圧縮機 (2A, 2B) の吸入管ではなく液インジェクション通路 (15) に注入することを特定したものである。

- 5        具体的には、請求項 2 に記載の発明は、蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路 (1E) に、圧縮機 (2A, 2B) の吸入側へガス冷媒を注入するガスインジェクション通路 (37) を備えた冷凍装置を前提としている。そして、この冷凍装置は、圧縮機 (2A, 2B) の吸入側に液冷媒を注入する液インジェクション通路 (15) を備え、ガスインジェクション通路 (37) が液インジェクション通路 (15) に接続  
10        されていることを特徴としている。

この請求項 2 に記載の発明において、ガスインジェクション通路 (37) を流れるガス冷媒は、上記と同様に液インジェクション通路 (15) を介して圧縮機 (2A, 2B) の吸入側に注入される。したがって、この場合も液インジェクション通路 (15) 内の液を含む冷媒にガス冷媒が混ざることになる。このため、ガス冷媒同士の  
15        混合による音は、発生しないか、発生しても液に吸収されて小さくなる。以上のことから、圧縮機の吸入側での外部への音の漏れが抑えられる。

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の冷凍装置において、互いに接続された熱源側ユニット (1A) と利用側ユニット (1B, 1C, 1D) とを備え、圧縮機 (2A, 2B) の吸入冷媒の過熱度が、利用側ユニット (1B, 1C, 1D) に  
20        設けられた膨張機構 (42, 52) を操作せずに、液インジェクション通路 (15) を流れる冷媒の流量調節により制御されることを特徴としている。

この請求項 3 に記載の発明の冷凍装置は、圧縮機 (2A, 2B) の吸入冷媒の過熱度を制御するために液インジェクション通路 (15) を備えている。そして、この冷凍装置では、油戻しなどを行う際に液インジェクション通路 (15) を利用する  
25        ことで、液冷媒とガス冷媒が混合され、圧縮機に注入される。

また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の冷凍装置において、圧縮機 (2A, 2B) が可変容量圧縮機により構成され、液インジェクション通路 (15) が、圧縮機 (2A, 2B) の運転容量が所定値よりも大きいときには常時開かれるように構成されていることを特徴としている。なお、圧縮機 (2A, 2B) の運転容量が所

定値以下の時には液インジェクション通路（15）は閉じててもよい。

この請求項 4 に記載の発明においては、圧縮機（2A, 2B）の運転容量が所定値よりも大きいときに液インジェクション通路（15）が常にかかれて、吸入冷媒の過熱度が制御される。そして、このときに油戻し通路（21）またはガスインジェクション通路（37）から液インジェクション通路（15）にガス冷媒が注入されるが、異音の発生は上述したようにして抑えられる。また、圧縮機（2A, 2B）の運転容量が所定値以下の時は、液インジェクション通路（15）が閉じていると油戻し通路（21）またはガスインジェクション通路（37）からのガス冷媒を液インジェクション通路（15）を介さずに圧縮機（2A, 2B）に注入することになるが、このときは冷媒の流速が遅いため、異音はほとんど発生しない。

－効果－

請求項 1 に記載の発明によれば、油戻し通路（21）を液インジェクション通路（15）に接続したことで、油戻し通路（21）を流れる冷凍機油とガス冷媒が液インジェクション通路（15）を介して圧縮機（2A, 2B）の吸入側に注入されるようにしているため、ガス冷媒同士の混合による異音の発生を抑えられる。さらに、油戻しの際に圧縮機（2A, 2B）の吸入側にガスが注入されることで過熱度が上昇しすぎるのも防止できる。

また、請求項 2 に記載の発明によれば、ガスインジェクション通路（37）を液インジェクション通路（15）に接続したことで、ガスインジェクション通路（37）を流れるガス冷媒が液インジェクション通路（15）を介して圧縮機（2A, 2B）の吸入側に注入されるようにしているため、同様にガス冷媒同士の混合による異音の発生を抑えることができ、圧縮機（2A, 2B）における冷媒過熱度が大きくなり過ぎるのも防止できる。

さらに、請求項 3 に記載の発明によれば、液インジェクション通路（15）を元々備えた冷凍装置において液インジェクション通路（15）を利用して異音の発生を抑えているので、装置構成が複雑になるのを防止できる。

また、請求項 4 に記載の発明によれば、圧縮機（2A, 2B）の運転容量が所定値よりも大きくて異音が問題になるおそれがあるときに、異音の発生を効果的に防止できる。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施形態に係る冷凍装置の冷媒回路図である。

図 2 は、液インジェクション通路の膨張弁の開度制御を示すフローチャートである。

## 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 は、本実施形態に係る冷凍装置 (1) の冷媒回路図である。この冷凍装置 (1) は、コンビニエンスストアに設けられるものであり、複数のショーケースの庫内を冷却するように構成されている。図の例では 2 台の冷蔵ショーケースと 1 台の冷凍ショーケースを備えた冷凍装置を示しているが、ショーケースの台数は適宜変更してもよい。

上記冷凍装置 (1) は、室外ユニット (1A) と冷蔵ユニット (1B, 1C) と冷凍ユニット (1D) とを有している。上記冷蔵ユニット (1B, 1C) は、冷蔵用のショーケースに設置されて該ショーケースの庫内空気を冷却するように構成され、上記冷凍ユニット (1D) は、冷凍用のショーケースに設置されて該ショーケースの庫内空気を冷却するように構成されている。そして、この冷凍装置 (1) では、各ユニット (1A, 1B, 1C, 1D) を接続することにより、蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路 (1E) が構成されている。

### 〈室外ユニット〉

上記室外ユニット (1A) は、2 台の圧縮機 (2A, 2B) が並列に接続された圧縮機構 (2) を備えると共に、熱源側熱交換器である室外熱交換器 (3) と、レシーバ (4) とを備えている。

上記各圧縮機 (2A, 2B) は、例えば、密閉型の高圧ドーム型スクロール圧縮機により構成されている。上記圧縮機構 (2) は、第 1 圧縮機であるノンインバータ圧縮機 (2A) と、第 2 圧縮機であるインバータ圧縮機 (2B) とから構成されている。ノンインバータ圧縮機 (2A) は、電動機が一定回転数で回転する定容量圧縮機であり、インバータ圧縮機 (2B) は、電動機がインバータで制御されて容量が

段階的または連続的に可変となる可変容量圧縮機である。

上記ノンインバータ圧縮機 (2A) とインバータ圧縮機 (2B) の各吐出管 (4a, 4b) は、1つの高圧ガス管 (吐出配管) (5) に接続されている。また、上記ノンインバータ圧縮機 (2A) の吐出管 (4a) には、逆止弁 (6) が設けられている。

- 5      上記室外熱交換器 (3) は、例えば、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器であって、熱源ファンである室外ファン (3F) が近接して配置されている。そして、この室外熱交換器 (3) のガス側端部に上記高圧ガス管 (5) が接続されている。

- 10      上記室外熱交換器 (3) の液側端部には、室外液管 (7) の一端が接続されている。該室外液管 (7) の途中には、上記レシーバ (4) が設けられ、室外液管 (7) の他端は、液閉鎖弁 (8) を介して連絡液管 (31) に接続されている。また、室外液管 (7) には、室外熱交換器 (3) とレシーバ (4) との間に、レシーバ (4) に向かう冷媒流れのみを許容する逆止弁 (9) が設けられている。

- 15      上記ノンインバータ圧縮機 (2A) 及びインバータ圧縮機 (2B) の各吸入管 (10a, 10b) は、低圧ガス管 (11) の一端に接続されている。低圧ガス管 (11) の他端は、ガス閉鎖弁 (12) を介して連絡ガス管 (32) に接続されている。

- 20      以上の構成において、上記各吐出管 (4a, 4b) と高圧ガス管 (5) とが高圧ガスライン (1L) を構成している。一方、上記連絡ガス管 (32) と低圧ガス管 (11) と圧縮機構 (2) の各吸入管 (10a, 10b) とが低圧ガスライン (1M) を構成している。

- 25      室外液管 (7) には、レシーバ (4) と液閉鎖弁 (8) との間に、液インジェクション通路 (15) の一端が接続されている。液インジェクション通路 (15) の他端は、低圧ガス管 (11) に接続され、圧縮機 (2A, 2B) の吸入管 (10a, 10b) に連通している。この液インジェクション通路 (15) には、冷媒の流量を調節するために電動膨張弁 (16) が設けられている。

上記高圧ガス管 (5) には、オイルセパレータ (20) が設けられている。該オイルセパレータ (20) には、油戻し通路 (21) の一端が接続されている。該油戻し通路 (21) は、開閉弁として電磁弁 (22) が設けられ、他端が液インジェクション通路 (15) に対して電動膨張弁 (16) と低圧ガス管 (11) との間の位置で接続



されている。つまり、この油戻し通路（21）は、圧縮機（2A, 2B）の吸入管（10a, 10b）に対して直接でなく、液インジェクション通路（15）を介して間接的に接続されている。

また、上記ノンインバータ圧縮機（2A）のドーム（油溜まり）とインバータ圧縮機（2B）の吸入管（10b）との間には、均油管（25）が接続されている。該均油管（25）には、電磁弁（26）が設けられている。

#### 〈冷蔵ユニット〉

上記冷蔵ユニット（1B, 1C）は、それぞれ、利用側熱交換器である冷蔵熱交換器（41）と、膨張機構である冷蔵膨張弁（42）とを備えている。上記冷蔵熱交換器（41）の液側は、冷蔵膨張弁（42）及び電磁弁（43）を介して連絡液管（31）に接続されている。一方、上記冷蔵熱交換器（41）のガス側は、それぞれ連絡ガス管（32）に接続されていて、圧縮機構（2）の吸込側に連通している。

なお、上記冷蔵膨張弁（42）は、感温式膨張弁であって、感温筒が冷蔵熱交換器（41）のガス側に取り付けられている。また、上記冷蔵熱交換器（41）は、例えば、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器であって、冷却ファンである冷蔵ファン（4F）が近接して配置されている。

#### 〈冷凍ユニット〉

上記冷凍ユニット（1D）は、利用側熱交換器である冷凍熱交換器（51）と、膨張機構である冷凍膨張弁（52）と、冷凍圧縮機であるブースタ圧縮機（53）とを備えている。上記冷凍熱交換器（51）の液側は、連絡液管（31）より分岐した分岐液管（33）が電磁弁（54）及び冷凍膨張弁（52）を介して接続されている。

上記冷凍熱交換器（51）のガス側とブースタ圧縮機（53）の吸込側とは、接続ガス管（55）によって接続されている。該ブースタ圧縮機（53）の吐出側には、連絡ガス管（32）より分岐した分岐ガス管（34）が接続されている。該分岐ガス管（34）には、逆止弁（56）とオイルセパレータ（57）とが設けられている。該オイルセパレータ（57）と接続ガス管（55）との間には、キャピラリチューブ（58）を有する油戻し通路（59）が接続されている。

上記ブースタ圧縮機（53）は、冷凍熱交換器（51）の冷媒蒸発温度が冷蔵熱交換器（41）の冷媒蒸発温度より低くなるように、室外ユニット（1A）の圧縮機構

(2) との間で冷媒を 2 段圧縮している。上記冷蔵熱交換器 (41) の冷媒蒸発温度は、例えば  $-10^{\circ}\text{C}$  に設定され、上記冷凍熱交換器 (51) の冷媒蒸発温度は、例えば  $-40^{\circ}\text{C}$  に設定されている。

5      なお、上記冷凍膨張弁 (52) は、感温式膨張弁であって、感温筒が冷凍熱交換器 (51) のガス側に取り付けられている。上記冷凍熱交換器 (51) は、例えば、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器であって、冷却ファンである冷凍ファン (5F) が近接して配置されている。

10      また、上記ブースタ圧縮機 (53) の吸込側である接続ガス管 (55) とブースタ圧縮機 (53) の吐出側である分岐ガス管 (34) との間には、逆止弁 (60) を有するバイパス管 (61) が接続されている。該バイパス管 (61) は、ブースタ圧縮機 (53) の故障等の停止時に該ブースタ圧縮機 (53) をバイパスして冷媒が流れるように構成されている。

#### 〈制御系統〉

15      上記冷媒回路 (1E) には、各種センサ及び各種スイッチが設けられている。まず、上記室外ユニット (1A) の高圧ガス管 (5) には、高圧冷媒圧力を検出する圧力検出手段である高圧圧力センサ (71) と、高圧冷媒温度を検出する温度検出手段である吐出温度センサ (72) とが設けられている。また、上記インバータ圧縮機 (2B) の吐出管 (4b) には、高圧冷媒圧力が所定値になると開く圧力スイッチ (73) が設けられている。

20      上記低圧ガス管 (11) には、低圧冷媒圧力を検出する圧力検出手段である低圧圧力センサ (74) と、低圧冷媒温度を検出する温度検出手段である吸入温度センサ (75) とが設けられている。また、上記室外ユニット (1A) には、室外空気温度を検出する温度検出手段である外気温センサ (76) が設けられている。

25      上記冷蔵ユニット (1B, 1C) には、冷蔵ショーケース内の庫内温度を検出する温度検出手段である冷蔵温度センサ (77) が設けられている。上記冷凍ユニット (1D) には、冷凍ショーケース内の庫内温度を検出する温度検出手段である冷凍温度センサ (78) が設けられている。

上記各種センサ及び各種スイッチの出力信号は、コントローラ (80) に入力される。該コントローラ (80) は、冷蔵熱交換器 (41) 及び冷凍熱交換器 (51) に

求められる冷凍能力に応じて、圧縮機構（２）の運転容量を制御する。また、上記コントローラ（８０）は、液インジェクション通路（１５）の電動膨張弁（１６）の開度を調整することにより、冷媒の吸入過熱度を制御するように構成されている。

－運転動作－

５ 次に、上記冷凍装置（１）の運転動作について説明する。

まず、上記圧縮機構（２）は、冷蔵熱交換器（４１）及び冷凍熱交換器（５１）で必要な冷凍能力が得られるように、コントローラ（８０）によって、ノンインバータ圧縮機（２Ａ）の起動／停止と、インバータ圧縮機（２Ｂ）の起動／容量制御／停止が操作される。冷凍熱交換器（５１）による冷却中は、ブースタ圧縮機（５３）が起  
10 動され、その容量制御も行われる。また、上記冷蔵ユニット（１Ｂ，１Ｃ）及び冷凍ユニット（１Ｄ）の冷蔵冷凍運転中（サーモオン中）には、各ユニット（１Ｂ，１Ｃ，１Ｄ）の電磁弁（４３，５４）が開口され、冷却動作を停止する休止運転中（サーモオフ中）にはこれらの電磁弁（４３，５４）は閉鎖される。

さらに、上記液インジェクション通路（１５）の膨張弁は、通常は「開」状態に  
15 設定され、かつその開度が制御されている。つまり、この実施形態では、冷蔵ユニット（１Ｂ，１Ｃ）と冷凍ユニット（１Ｄ）に感温式の膨張弁（４２，５２）を用いていることから、液インジェクションを行って冷媒の吸入過熱度を制御するようにしている。

以上の設定において、ノンインバータ圧縮機（２Ａ）とインバータ圧縮機（２Ｂ）  
20 から吐出された冷媒は、高压ガス管（５）で合流し、室外熱交換器（３）へ流入して凝縮する。凝縮した液冷媒は、室外液管（７）からレシーバ（４）を経て連絡液管（３１）へ流れる。

上記連絡液管（３１）を流れる液冷媒は、冷蔵ユニット（１Ｂ，１Ｃ）側では冷蔵膨張弁（４２）で膨張した後、冷蔵熱交換器（４１）に流れて蒸発する。また、上記連絡液管（３１）を流れる液冷媒は、一部が分岐液管（３３）に分岐して冷凍ユニット  
25 （１Ｄ）へ流入し、冷凍膨張弁（５２）で膨張した後、冷凍熱交換器（５１）に流れて蒸発する。この冷凍熱交換器（５１）で蒸発したガス冷媒は、ブースタ圧縮機（５３）に吸引されて圧縮され、分岐ガス管（３４）に吐出される。

上記冷蔵熱交換器（４１）で蒸発したガス冷媒とブースタ圧縮機（５３）から吐出

されたガス冷媒とは、連絡ガス管（32）で合流して室外ユニット（1A）へ戻り、低圧ガス管（11）を流れてノンインバータ圧縮機（2A）及びインバータ圧縮機（2B）に戻る。

5 冷媒がこの循環を繰り返すことで、冷蔵用のショーケースと冷凍用のショーケースの庫内が冷却される。なお、各ショーケースの庫内が十分に冷却されているときには冷蔵ユニット（1B, 1C）及び冷凍ユニット（1D）の電磁弁（43, 54）が個別に閉鎖され、熱交換器（41, 51）に冷媒を循環させずに送風だけが行われる休止運転（サーモオフ運転）の状態となる。

10 上記圧縮機構（2）は、ある運転容量まではノンインバータ圧縮機（2A）を停止状態にしてインバータ圧縮機（2B）のみを容量制御し、それ以上の運転容量が要求されるときには2台（2A, 2B）を同時に起動してインバータ圧縮機（2B）の容量制御を行うように構成されている。また、場合によっては、インバータ圧縮機（2B）を停止し、ノンインバータ圧縮機（2A）のみを起動することもある。

15 この冷凍装置（1）では、利用側が冷蔵冷凍であり、空調を行う装置に比べて低圧圧力が低い。このため、吸入冷媒の流速が遅くても圧縮機構（2）の運転容量を大きくする必要のある領域が存在し、このような場合、圧縮機構（2）の冷媒過熱度が大きくなりやすい。また、上記冷蔵ユニット（1B, 1C）及び冷凍ユニット（1D）に設けられている膨張機構（42, 52）は、上述したようにいずれも感温式膨張弁であって、室外ユニット（1A）側からその開度を調整することは不可である。

20 そこで、本実施形態では、圧縮機構（2）における冷媒の過熱度が高くなり過ぎるのを防止するために、液インジェクションを行うようにしている。

上記液インジェクション通路（15）の電動膨張弁（16）は、圧縮機構（2）が低容量域で運転されているときには例外的に閉じていることがあるが、通常は常に開口している。この通常運転中における電動膨張弁（16）の開度制御は図2のフ

25 ローチャートに沿って行われる。

このフローチャートのステップST1では、圧縮機構（2）の吸入側や吐出側の冷媒の過熱度に基づいて上記電動膨張弁（16）の開度制御量が計算され、ステップST2では、電動膨張弁（16）が全閉であるかどうか判别される。通常運転中に電動膨張弁（16）が全閉になっているのは起動時などであり、このときは、ステ

ップST 3 で電動膨張弁 (16) を強制的に少し開く操作を行い、開度を初期値に設定する。また、ステップST 2 で電動膨張弁 (16) が既に開いていると判断されたときはステップST 4 へ進み、ステップST 1 で計算した開度の制御量と現在の開度とに基づいて、電動膨張弁 (16) の開度調整を行う。このようにすることにより、  
5 常に吸入管 (10a, 10b) に少量の液冷媒を注入しながらその流量調節が行われて、圧縮機構 (2) における冷媒過熱度が制御される。

一方、本実施形態では、上述したように圧縮機構 (2) の吐出側の高圧ガス管 (5) にオイルセパレータ (20) が設けられており、このオイルセパレータ (20) からの油戻し通路 (21) が上記液インジェクション通路 (15) に接続されている。この油戻し通路 (21) の電磁弁 (22) は所定のタイミングで間欠的にオン／オフするように制御され、オンになったときに圧縮機構 (2) への油戻し動作が行われる。

つまり、圧縮機構 (2) から吐出された冷媒に含まれる冷凍機油は、オイルセパレータ (20) において冷媒から分離されるとともに、上記電磁弁 (22) が開口したときに油戻し通路 (21)、液インジェクション通路 (15)、低圧ガス管 (11)、及び吸入管 (10a, 10b) を通って圧縮機構 (2) に吸入される。圧縮機 (2A, 2B) を 2 台とも運転しているときは、通常はノンインバータ圧縮機 (2A) の方がインバータ圧縮機 (2B) よりも大容量になっており、冷凍機油は主にノンインバータ圧縮機 (2A) に回収される。また、ノンインバータ圧縮機 (2A) に冷凍機油が過剰に溜まったとき、その冷凍機油は、均油管 (25) の電磁弁 (26) が開いたときに  
15 インバータ圧縮機 (2B) に回収されるようになっている。

この実施形態では、油戻し通路 (21) の電磁弁 (22) が開口すると、冷凍機油とともにガス冷媒も油戻し通路 (21) を流れるので、ガスインジェクションと同様の動作も行われる。このとき、冷凍機油とガス冷媒は、まず液インジェクション通路 (15) に流入する。したがって、液インジェクション通路 (15) 内で、液  
25 滴を含む冷媒にガス冷媒が混入することになるため、ガス冷媒同士の混合による音がほとんど発生しないか、発生した場合でも、液インジェクション通路 (15) 内を流れる冷媒に液が含まれているので異音が液に吸収される。以上のことから、圧縮機構 (2) の吸入側での外部への音の漏れが抑えられる。

－実施形態の効果－

以上説明したように、本実施形態によれば、圧縮機構（２）の吸入側において油戻し動作の際に異音が発生するのを抑えることができる。

また、油戻しにより吐出側のガス冷媒を圧縮機（２Ａ，２Ｂ）の吸入側に直接に注入すると、圧縮機（２Ａ，２Ｂ）において冷媒の過熱度が上昇することが考えられるが、油戻し通路（２１）を液インジェクション通路（１５）に合流させておけば、過熱度が上昇しすぎることも防止できる。

また、この冷凍装置（１）は、各ショーケースの膨張弁（４２，５２）が感温式で室外ユニット（１Ａ）側から開度調整できないために、吸入過熱度を制御する液インジェクション通路（１５）を元々備えたものである。したがって、油戻し通路（２１）をこの液インジェクション通路（１５）に接続するようにしても、構成が複雑化することはない。

さらに、圧縮機構（２）の運転容量が所定値よりも大きくて油戻しによる異音が発生しやすいときに、異音の発生を効果的に防止できる。

#### －その他の実施形態－

上記実施形態では液インジェクション通路（１５）に油戻し通路（２１）を接続した例について説明したが、本発明は、本質的には圧縮機構（２）の吸入側でガス冷媒同士を混合せずに、液インジェクションの冷媒にガス冷媒を注入することで異音の発生を抑えるようにしたものである。

このため、本発明は、油戻しに限らず、ガス冷媒を圧縮機に注入するガスインジェクション通路を備えたものにも適用できる。例えば上記実施形態の回路構成の場合、図１に破線で示すように、流量調整弁（３６）を備えたガスインジェクション通路（３７）をレシーバ（４）の上端部から液インジェクション通路（１５）に接続する構成にすればよい。このガスインジェクション通路（３７）は、レシーバ（４）の内部にガス冷媒が充満し、該レシーバ（４）内の圧力が高くなって室外熱交換器（４）から液冷媒が流入しにくくなったときに、ガス抜き通路として使用できる。このようにすると、レシーバ（４）から抜いたガス冷媒が液インジェクション通路（１５）に注入されるため、その注入部分での異音の発生が抑制される。したがって、従来の装置のようにガスインジェクション通路を圧縮機の吸入管に直接に接続したものでは、吸入管の内部でガス冷媒同士が混ざるために異音が発生するが、

ガスインジェクション通路を液インジェクション通路に接続した場合でも、上記実施形態と同様の作用で異音の発生を防止できる。

#### 産業上の利用可能性

- 5      以上のように、本発明は、冷凍装置に対して有用である。

10

15

20

25

## 請求の範囲

1. 蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路（1E）に、圧縮機（2A, 2B）の吐出側で分離した冷凍機油を圧縮機（2A, 2B）の吸入側へ注入する油戻し通路（21）を備えた冷凍装置であって、

圧縮機（2A, 2B）の吸入側に液冷媒を注入する液インジェクション通路（15）を備え、

油戻し通路（21）が液インジェクション通路（15）に接続されていることを特徴とする冷凍装置。

2. 蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路（1E）に、圧縮機（2A, 2B）の吸入側へガス冷媒を注入するガスインジェクション通路（37）を備えた冷凍装置であって、

圧縮機（2A, 2B）の吸入側に液冷媒を注入する液インジェクション通路（15）を備え、

ガスインジェクション通路（37）が液インジェクション通路（15）に接続されていることを特徴とする冷凍装置。

3. 互いに接続された熱源側ユニット（1A）と利用側ユニット（1B, 1C, 1D）とを備え、

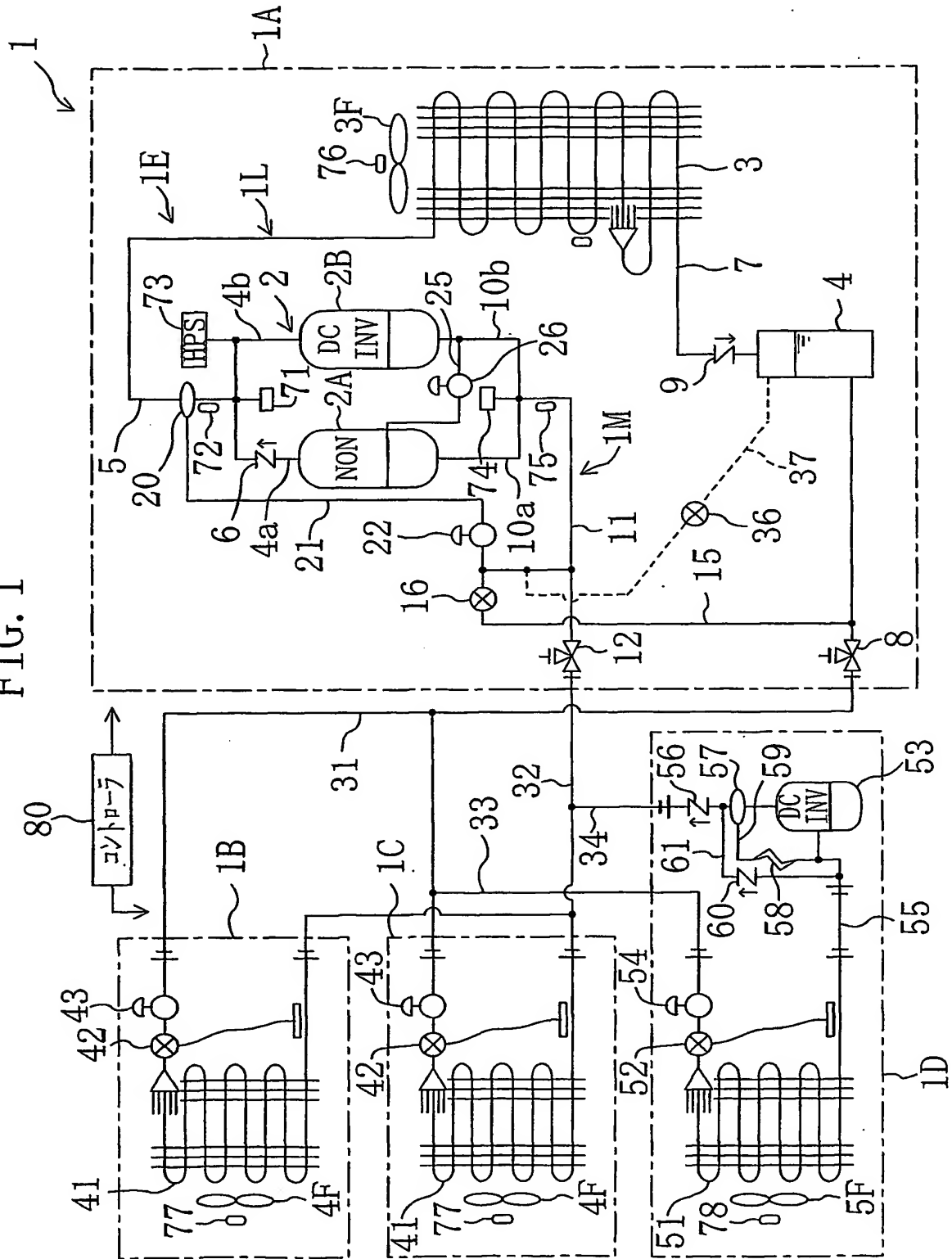
圧縮機（2A, 2B）の吸入冷媒の過熱度を、利用側ユニット（1B, 1C, 1D）に設けられた膨張機構（42, 52）を操作せずに、液インジェクション通路（15）を流れる冷媒の流量調節により制御するように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の冷凍装置。

4. 圧縮機（2A, 2B）が可変容量圧縮機により構成され、

液インジェクション通路（15）は、圧縮機（2A, 2B）の運転容量が所定値よりも大きいときには常時開かれるように構成されていることを特徴とする請求項 3 記載の冷凍装置。

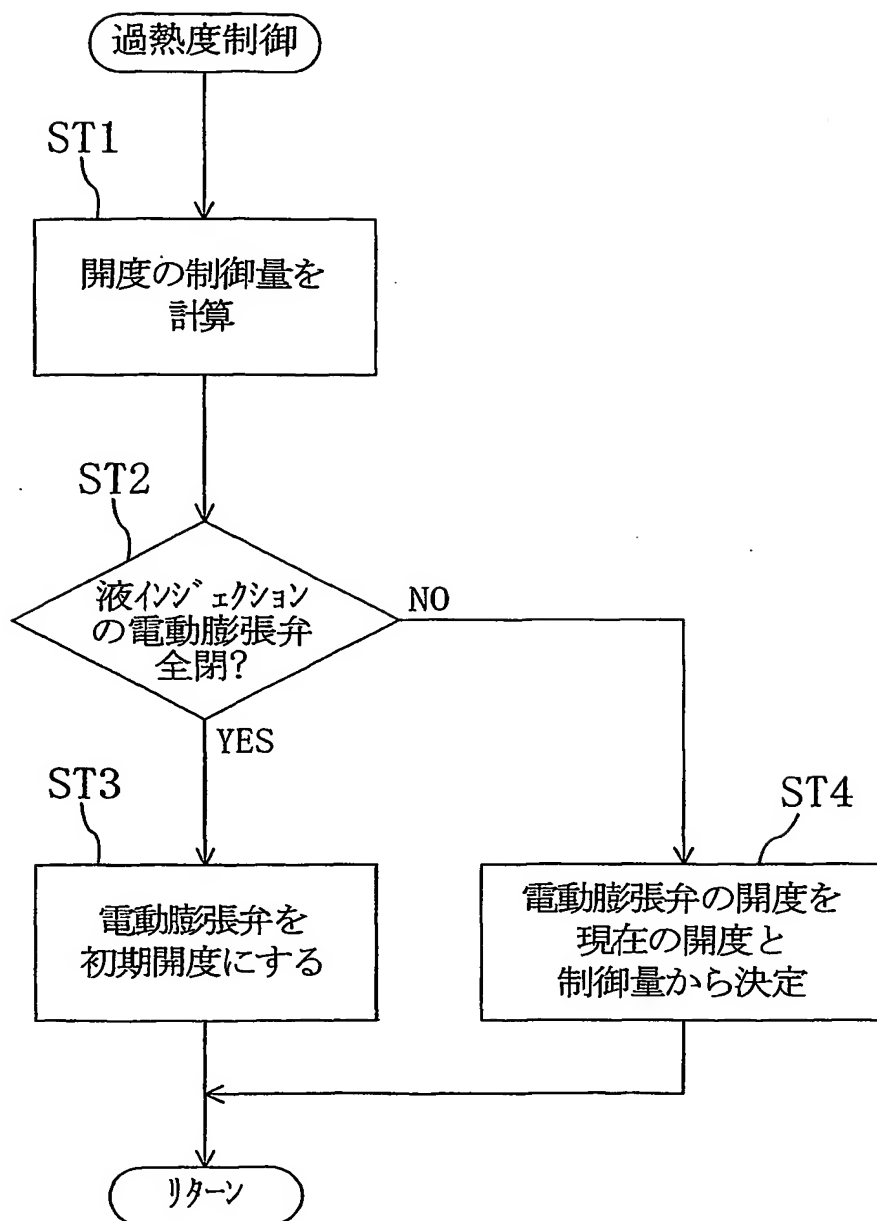


FIG. 1



2/2

FIG. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03658

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F25B1/00, F25B41/00, F24F5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F25B1/00, F25B41/00, F24F5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 175936/1987 (Laid-open No. 78863/1989) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 26 May, 1989 (26.05.89), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 29611/1987 (Laid-open No. 141158/1987) (Toshiba Corp.), 05 September, 1987 (05.09.87), Full text; Figs. 1 to 2	2
Y	Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	3, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
 15 May, 2003 (15.05.03)

Date of mailing of the international search report  
 27 May, 2003 (27.05.03)

Name and mailing address of the ISA/  
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03658

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-229634 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 19 August, 1994 (19.08.94), Full text; Fig. 1 (Family: none)	3, 4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> F25B1/00, F25B41/00, F24F5/00

B. 調査を行った分野  
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> F25B1/00, F25B41/00, F24F5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	<p>日本国実用新案登録出願62-175936号 (日本国実用新案登録出願公開1-78863号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (三洋電機株式会社) 1989.05.26 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)</p> <p>日本国実用新案登録出願61-29611号 (日本国実用新案登録出願公開62-141158号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム</p>	1

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 15.05.03

国際調査報告の発送日 27.05.03

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 谷口 耕之助  
 電話番号 03-3581-1101 内線 3375

## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	(株式会社東芝) 1987.09.05	
X	全文, 第1-2図	2
Y	全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	3, 4
Y	JP 6-229634 A (三洋電機株式会社) 1994.08.19 全文, 図1 (ファミリーなし)	3, 4